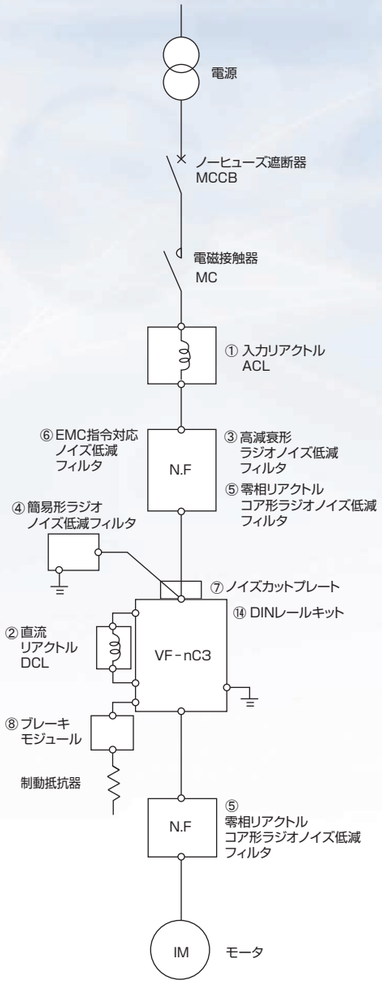
周辺機器



No.	名　称		機能・目的など	参照ページ
①	入力リアクトル		インバータ電源側の高調波低減、入力力率改善、または外来サージ抑制の目的で次の条件の場合に使用します。 ● 高調波抑制が必要な場合 ● 電源容量が200kVA以上、かつインバータ容量の10倍以上の場合 ● 同一の電源系統にサイリスタ機器などの歪み発生源や大容量インバータが接続されている場合	P.14
②	直流リアクトル		効果：力率改善／高調波抑制／外来サージ抑制 入力リアクトル：○／○／○ 直流リアクトル：○大／○大／× ○大:効果大　○:効果あり　×:効果なし 直流リアクトルと入力リアクトルを併用することで、高調波抑制、力率改善効果はさらに大きくなります。	
③	ラジオノイズ低減フィルタ	高減衰形（LCフィルタ）	単相200V機種はEMCノイズフィルタを標準で内蔵していますので本フィルタは必要ありません。周辺にノイズに弱い機器が設置される場合に使用します。 ●インバータ入力側に設置します。 ●インバータ近くで使用する音響機器などの電波障害防止に効果があります。 ●AMラジオ帯域から10MHz近辺まで幅広い減衰特性があります。	P.14
④		簡易形（容量性フィルタ）コンデンサ形	●インバータ入力側に設置します。 ●インバータ近くで使用する音響機器などの電波障害防止に効果があります。 ●特定の周波数帯に減衰特性があります。特定のAMラジオ局（山間部などで電波が弱い場合）のノイズ対策に有効です。 ●コンデンサ形のため漏れ電流が増加します。電源側に漏電遮断器が設置されている場合には、多数の使用は避けてください。	
⑤		零相リアクトル（誘導性フィルタ）コア形	●インバータ入力側と出力側に設置できます。 ●インバータ近くで使用する音響機器などの電波障害防止に効果があります。 ●AMラジオ帯域から10MHzまでの周波数帯で数dBの減衰特性があります。	
⑥		EMC指令対応ノイズ低減フィルタ	欧州のEMC指令に適合するために使用します。0.1～2.2kW機種で対応します。 ＊単相200V機種は標準で内蔵しています。	注）
⑦	ノイズカットプレート		インバータの動力配線用シールドケーブルの接地線、外部からの接地線を集約し一括で接地するための金属板です。	P.7
⑧	ブレーキモジュール		急減速や停止を頻繁に行う場合や、慣性の大きい負荷を短い時間で減速したい場合に、制動抵抗器とともに使用します。0.1～2.2kW機種で対応します。<形式:BRMD0015Z>	注）
⑨	延長パネル		延長用の操作パネルです。LED表示、各キーがついています。パラメータライタ機能付きは、設定パラメータの一括読出し、コピーや書込みができ、3種類のデータを記憶することができます。	P.15
⑩	パラメータライタ		インバータに電源を入れなくても、設定パラメータの一括読出し、書込み、SDカードへの保存ができます。（乾電池　単3×4本が必要）液晶ディスプレイ表示で、日本語、英語、スペイン語、ドイツ語、イタリア語およびフランス語から選択可能です。	P.15
⑪	USB通信変換ユニット		パーソナルコンピューター等のUSBポートと接続するための変換ユニットです。別途接続ケーブルが必要です。	P.15
⑫	操作盤		外部から操作するための操作盤です。運転/停止スイッチ（正転、逆転）、周波数設定用ボリューム、周波数計が付いています。	P.15
⑬	周波数計		外部操作盤に取付けする周波数計です。	P.15
⑭	FRHキット		外部操作盤に取付けする、周波数設定ボリューム（抵抗器+ツマミ）、目盛板がセットになっています。	P.15
⑮	DINレールキット		DINレールに簡単に取付けができます。0.1～2.2kW機種で対応します。<形式:DIN003Z、DIN005Z>	注）

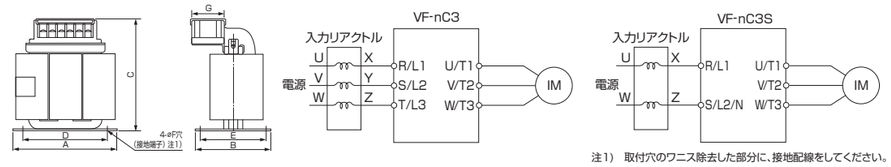
注）　本オプションの詳細についてはお問合わせください。

■別置形オプション

電圧クラス	インバータ形式	適用モータ(kW)	入力リアクトル	直流リアクトル	ラジオノイズ低減フィルタ 高減衰形	ラジオノイズ低減フィルタ 簡易形	ラジオノイズ低減フィルタ コア形
三相200V	VFNC3-2001P	0.1	PFL-2001S	DCL3-4004	NF3005A-MJ	RCL-M2	RC5078ZZ 5.5mm²以上の電線サイズを使用する場合はRC9129ZZTをご使用ください。
	VFNC3-2002P	0.2	PFL-2001S	DCL3-4007	NF3005A-MJ		
	VFNC3-2004P	0.4	PFL-2005S	DCL3-4015	NF3005A-MJ		
	VFNC3-2007P	0.75	PFL-2005S	DCL3-2007	NF3005A-MJ		
	VFNC3-2015P	1.5	PFL-2011S	DCL3-2015	NF3015A-MJ		
	VFNC3-2022P	2.2	PFL-2011S	DCL3-2022	NF3015A-MJ		
	VFNC3-2037P	3.7	PFL-2018S	DCL3-2037	NF3020A-MJ		
単相200V	VFNC3S-2001PL	0.1	PFL-2005S	DCL3-4007	単相200V機種には、EMCノイズフィルタを標準で内蔵しています。		RC5078ZZ
	VFNC3S-2002PL	0.2	PFL-2005S	DCL3-4015			
	VFNC3S-2004PL	0.4	PFL-2005S	DCL3-2007			
	VFNC3S-2007PL	0.75	PFL-2011S	DCL3-2015			
	VFNC3S-2015PL	1.5	PFL-2018S	DCL3-2037			
	VFNC3S-2022PL	2.2	PFL-2018S	DCL3-2037			
単相100V	VFNC3S-1001P	0.1	PFL-2005S	単相100V機種には、直流リアクトルの使用はできません。	NF3005A-MJ	RCL-M2	RC5078ZZ
	VFNC3S-1002P	0.2	PFL-2005S		NF3015A-MJ		
	VFNC3S-1004P	0.4	PFL-2018S		NF3015A-MJ		
	VFNC3S-1007P	0.75	PFL-2018S		NF3020A-MJ		

名　称 ／ 外形図・接続図

入力リアクトル

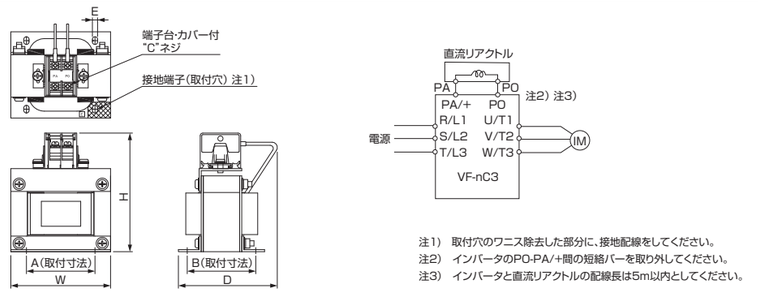


注1）　取付穴のワニス除去した部分に、接地配線をしてください。

リアクトル形式	定格	適用インバータ形式 VFNC3-	適用インバータ形式 VFNC3S-	寸法(mm) A	B	C	D	E	F	G	端子(ハーモニカ端子)	概略質量(kg)
PFL-2001S	三相200Vクラス-1.7A-50/60Hz	2001P、2002P	–	105	65	115	90	55	5	40	M 3.5	1.0
PFL-2005S	三相200Vクラス-5.5A-50/60Hz	2004P、2007P	2001PL～2004PL 1001P、1002P	105	65	115	90	55	5	40	M 3.5	1.2
PFL-2011S	三相200Vクラス-11A-50/60Hz	2015P、2022P	2007PL	130	70	140	115	60	5	50	M4	2.3
PFL-2018S	三相200Vクラス-18A-50/60Hz	2037P	2015PL、2022PL 1004P、1007P	130	70	140	115	60	5	50	M4	2.5

直流リアクトル

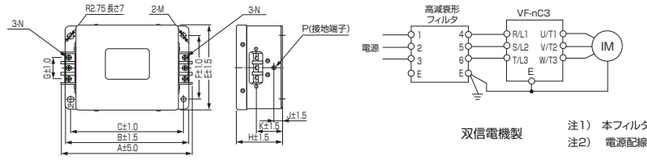
単相100V機種には、直流リアクトルの使用はできません。入力リアクトルをご使用ください。



注1）　取付穴のワニス除去した部分に、接地配線をしてください。
注2）　インバータのPO-PA/+間の短絡バーを取り外してください。
注3）　インバータと直流リアクトルの配線長は5m以内としてください。

リアクトル形式	適用インバータ形式 VFNC3-	適用インバータ形式 VFNC3S-	寸法(mm) W	H	D	A	B	C	E	概略質量(kg)
DCL3-2007	2007P	2004PL	75	116	78	54	51	M4	5	1.0
DCL3-2015	2015P	2007PL								1.0
DCL3-2022	2022P	–								1.1
DCL3-2037	2037P	2015PL、2022PL	96	118	100	66	66	M4	5	2.2
DCL3-4004	2001P	–	75	116	78	54	51	M4	5	1.0
DCL3-4007	2002P	2001PL								1.0
DCL3-4015	2004P	2002PL								1.0

高減衰形 ラジオノイズ低減フィルタ



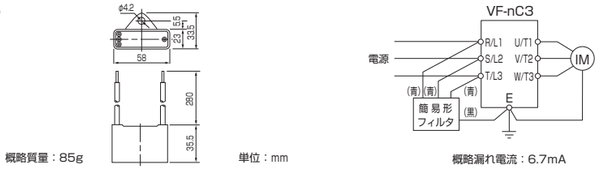
双信電機製

注1）　本フィルタはインバータの入力側（電源側）に接続してください。
注2）　電源配線と出力配線は離して設置してください。

ラジオノイズフィルタ形式	定格電流(A)	適用インバータ形式 VFNC3-	適用インバータ形式 VFNC3S-	寸法(mm) A	B	C	E	F	G	H	J	K	M	N	P	概略質量(kg)
NF3005A-MJ	5	2001P 2002P 2004P 2007P	1001P	174.5	160	145	110	80	32	70	20	45	φ5.5	M4	M4	1.0
NF3015A-MJ	15	2015P 2022P	1002P 1004P													1.6
NF3020A-MJ	20	2037P	1007P													

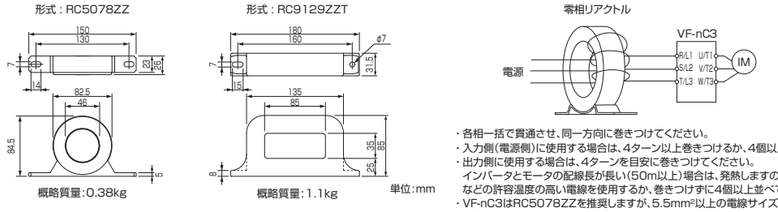
簡易形 ラジオノイズ低減フィルタ

形式:RCL-M2(200Vクラス)



概略質量：85g　　単位：mm　　概略漏れ電流：6.7mA

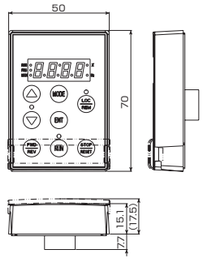
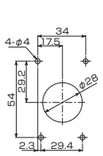
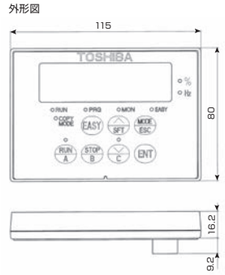
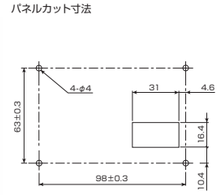
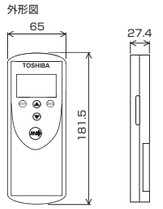
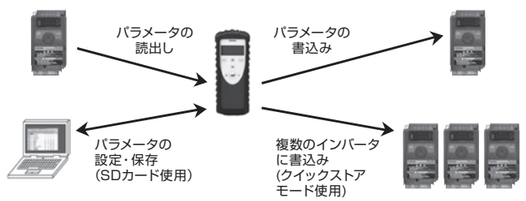
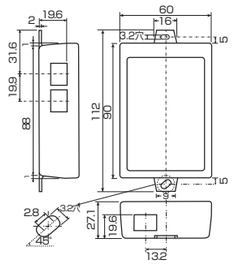
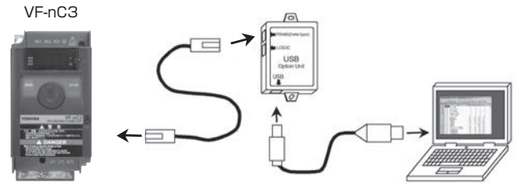
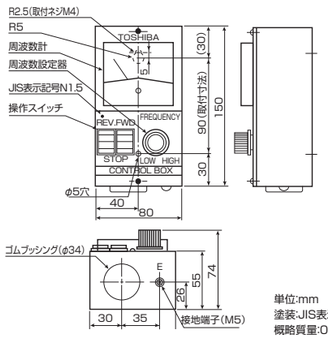
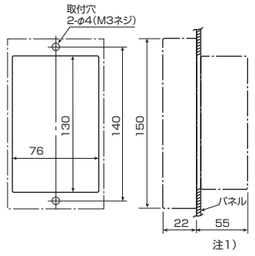
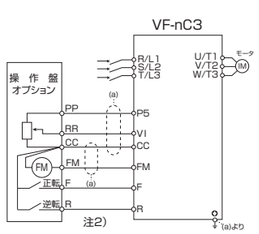
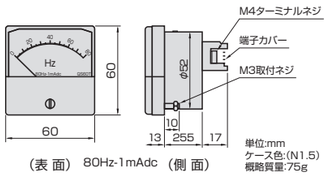
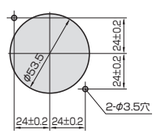
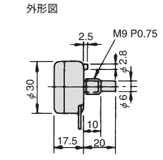
零相リアクトル コア形 ラジオノイズ低減フィルタ



概略質量：0.38kg　　概略質量：1.1kg　　単位：mm

双信電機製

・各相一括で貫通させ、同一方向に巻きつけてください。
・入力側（電源側）に使用する場合は、4ターン以上巻きつけるか、4個以上並べて貫通させてください。
・出力側に使用する場合は、4ターンを目安に巻きつけてください。
　インバータとモータの配線長が長い（50m以上）場合は、発熱しますので、架橋ポリエチレン絶縁電線などの許容温度の高い電線を使用するか、巻きつけずに4個以上並べて貫通させてください。
・VF-nC3はRC5078ZZを推奨しますが、5.5mm²以上の電線サイズの場合はRC9129ZZTを使用してください。

名　称	外形図・接続図
延長パネル	形式:RKP007Z 外形図  パネルカット寸法  ケーブル形式:CAB0071(1m)、CAB0073(3m)、CAB0075(5m) 単位:mm 形式:RKP002Z　※パラメータライタ機能付き 小型のRKP006Z(アール・ビー・コントロールズ株式会社製　幅:80、高さ:55、奥行き:12.5+(8.7)　単位:mm)も用意しています。 外形図  パネルカット寸法  ケーブル形式:CAB0011(1m)、CAB0013(3m)、CAB0015(5m) 単位:mm
パラメータライタ	形式:PWU003Z 外形図  RJ45ケーブル(1m)を付属しています。 RJ45コネクタは、パラメータライタ上部にあります。 パラメータの読出し／書込み／設定／保存 
USB通信変換ユニット	形式:USB001Z  単位:mm  USB通信変換ユニット用ケーブル 形式(インバータ側):CAB0011(1m)、CAB0013(3m)、CAB0015(5m) パソコン側のケーブルはUSBケーブル(USB1.1／2.0適合のA−B接続タイプ)をご使用ください。
操作盤	形式:CBVR-7B1  単位:mm 塗装:JIS表示記号5Y7/1(パネル面N1.5) 概略質量:0.7kg パネル穴説明図  接続図  注1)周波数計、スイッチなどがありますので、このスペースを確保してください。 注2)インバータと操作盤の配線長は30m以下としてください。
周波数計 FRHキット	周波数計　形式:QS60T 外形図  （表 面）　80Hz-1mAdc　（側 面） 単位:mm ケース色:(N1.5) 概略質量:75g パネルカット寸法  FRHキット　形式:FRH-KIT*K ●周波数設定用抵抗器〈RV30YN-20S-B302〉  ●周波数設定抵抗器用目盛板(60×45mm) ●周波数設定抵抗器用ツマミ<K-3> ※3点がセットになっています。 抵抗値:3kΩ

抵抗器ピン番号	VFnC3接続端子
1	CC
2	VI
3	P5

インバータをお使いになるお客様へ

インバータの使用を検討するときに

▼ 諸注意事項

○漏れ電流について

インバータはPWM制御により高速スイッチングを行う半導体素子を使用しています。
インバータ動力線の配線長が長い場合などケーブルと大地間やモータの静電容量を通じて、漏れ電流が流れて周辺機器に影響を与えることがあります。また、ラジオノイズ低減フィルタの設置によっても漏れ電流が増加します。この漏れ電流はインバータのPWMキャリア周波数設定、入出力配線の長さなどによって左右されますので、次の対策をご検討ください。

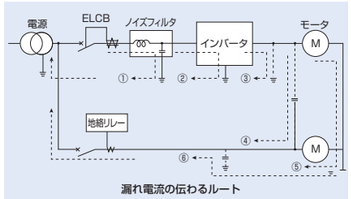
【 漏れ電流による影響 】

インバータを使用したときに増加する漏れ電流の伝わるルートとしては、以下のルートがあります。

① のルート･･･ノイズフィルタと大地間の静電容量によるもの
② のルート･･･インバータと大地間の静電容量によるもの
③ のルート･･･インバータとモータ間配線と大地間の静電容量によるもの
④ のルート･･･別系統のインバータとモータ間配線との静電容量によるもの
⑤ のルート･･･モータの共通接地ラインからの回り込みによるもの
⑥ のルート･･･大地間の静電容量を通じての別系統への回り込みによるもの

これらのルートから、以下のような漏れ電流による影響が発生することがあります。

- ●自系統または別系統の漏電遮断器(ELCB)が不要動作する
- ●自系統または別系統の地絡リレーが不要動作する
- ●別系統の電子機器の出力にノイズが出る。
- ●インバータとモータ間に設置した外部サーマルリレーが定格電流以下で動作する。



漏れ電流の伝わるルート

【 漏れ電流による影響への対策 】

漏れ電流の影響への対策は、次の通りです。

(1)漏電遮断器(ELCB)の不要動作への対策
①インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)
②自系統および別系統の漏電遮断器に高周波対策付きのELCBを使用します。この場合には、本インバータはPWMキャリア周波数を上げた設定で使用できます。
③1つのELCBに複数のインバータが接続されるような場合には、ELCBの感度電流を大きくするか、ELCBに接続されるインバータの接続台数を減らしてください。

(2)地絡リレーへの不要動作への対策
①インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)
②自系統および別系統の地絡リレーに高周波対策付きの地絡リレーを使用します。この場合には、本インバータはPWMキャリア周波数を上げた設定で使用できます。

(3)他の電子機器へのノイズ対策
①影響を受けている電子機器の接地をインバータの接地経路と別にします。(*)
②インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)

(4)外部サーマルリレーの誤動作への対策
①インバータの電子サーマル機能を使用して、外部サーマルリレーを取り外します(ただし、1台のインバータで複数台のモータを運転する場合に適用できません。サーマルリレーを取り外せない時の対応については、取扱説明書を参照してください。)
②インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)
(*)本インバータの場合、2.0kHzまで小さくすることができます。キャリア周波数を小さくすると、モータからの磁気騒音が大きくなりますので、ご注意ください。

(5)配線と接地方法の対策
①インバータと他の機器の各接地配線は専用接地とするか、接地点までを各々個別に布設します。
②インバータとモータ間の配線長は100m 以下とし、できるだけ短くしてください。複数台のモータを接続する場合は、ケーブルの総延長を100m以下としてください。特に、3.7kW 以下の機種においては、配線長が長くなるとケーブルの静電容量に流れる充電電流により、過電流保護機能が誤動作する場合があります。その場合は、パラ線による配線などでケーブルの静電容量を低減させる、インバータの出力側にリアクトルまたはフィルタを設置する、などの対策を行ってください。
③EMCノイズフィルタ内蔵の機種の場合、接地コンデンサ切換えスイッチを容量小に切換えることにより、漏れ電流を減らすことができます。ただし、この場合ノイズ減衰効果は小さくなりますので、ご注意ください。

○地絡事故について

モータとインバータの間の誤接続や、モータ短絡箇所がないか十分に調査した上で運転してください。スター結線のモータ中性点は接地しないでください。

○電波障害について

【 インバータが発生するノイズ 】

インバータはPWM制御を採用しているため、その動作原理からノイズが発生し、周辺機器の計装機器や電子機器などへ影響を与えることがあります。ノイズによる影響は、他の機器のノイズ耐量、配線の状態、インバータとの設置距離などによって大きく変わります。

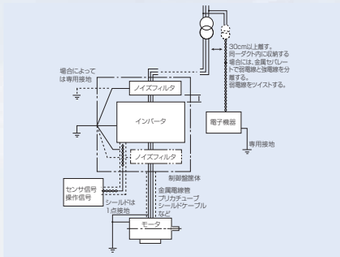
【 ノイズの対策 .】

ノイズは伝わるルートにより、伝導ノイズ、誘導ノイズ、放射ノイズに分けられ、伝わる状況に応じた対策が必要になります。

【 対策例 】

- ●動力線と弱電信号線などを区別して、距離を離して配線してください。
- ●ノイズ低減フィルタを設置してください。他の機器にもノイズ低減フィルタを設置するとより効果的となります。
- ●金属電線管や金属製制御盤にて覆い、接地(シールド)してください。
- ●インバータと他の機器の電源を別系統にしてください。
- ●インバータの動力線の入出力線を離して配線してください。
- ●弱電回路や信号回路には、ツイストペアシールド線を使用し、片側を必ず接地してください。
- ●インバータと他の機器とは、別々に接地してください。接地線はできるだけ太くし、機器の近くで短く接地してください。

単相200V機種は、入力側にEMCノイズフィルタを内蔵しているため、ノイズを大幅に低減することができます。



○力率改善用コンデンサについて

インバータの出力側には力率改善用コンデンサを設置しないでください。出力側に力率改善用コンデンサを設置すると、コンデンサに高調波成分を含んだ電流が流れ、インバータが過電流トリップしたり、コンデンサに悪影響を与える場合があります。力率改善にはインバータの一次側に入力リアクトル、または直流リアクトルを設置してください。

○入力リアクトルの設置について

入力リアクトルは、入力力率の改善、高調波成分の抑制に使用します。なお、次のような系統にインバータが接続される場合には、入力リアクトルを設置してください。

(1)電源容量が200kVA以上で、かつ、電源容量がインバータ容量の10倍以上の場合
(2)サイリスタ転流方式の制御装置と同一の系統にインバータが接続されている場合
(3)アーク炉などの歪波発生源や、大容量インバータと同一の系統に接続されている場合

インバータの容量(機種)を選ぶ時に

○選定について

【 容量選定 】

標準仕様に記載している適用モータ出力を参考に、モータ定格電流の1.05～1.1倍がインバータの定格出力電流値以下になるようにインバータを選定してください。複数のモータを並列運転する場合には、モータ定格電流の合計値の1.05～1.1倍がインバータ定格出力電流値以下になるようにインバータを選定してください。

【 加減速時間 】

インバータ駆動時の実際の加減速時間は、負荷トルクと慣性モーメントによって決まり、次式で計算できます。インバータの加減速時間は、それぞれ設定できますが、次式にて求めた値より長く設定してください。

	SI単位系
加速時間	$ta=\frac{(J_M+J_L)\times\Delta N}{9.56\times(T_M-T_L)}$(秒)
減速時間	$ta=\frac{(J_M+J_L)\times\Delta N}{9.56\times(T_B+T_L)}$(秒)
条　件	J_M：モータ慣性モーメント（kg・m²） J_L：負荷慣性モーメント （モータ軸換算値）（kg・m²） ΔN：加減速前後の回転速度の差（min⁻¹） T_L：負荷トルク（N・m） T_M：1.2～1.3×モータの定格トルク （N・m）…V/f制御 ：1.5×モータの定格トルク （N・m）…ベクトル演算制御 T_B　0.2×モータの定格トルク（N・m） （制動抵抗や制動抵抗ユニットを使用した場合 0.8～1.0×モータの定格トルク（N・m））

【 許容トルク特性 】

標準モータをインバータと組み合わせて可変速運転すると、インバータの出力電圧は、正弦波(近似)PWM波形のため、商用電源で運転する場合と比較すると、モータの温度上昇が若干高くなります。また、低速では冷却効果が悪くなるため周波数に応じてトルク低減が必要です(モータの許容トルク特性については、モータメーカにお問い合わせください)。低速において、連続100%トルクが必要な場合には東芝インバータ専用モータ(VFモータ)をご使用ください。

【 始動特性 】

インバータ駆動時はインバータの過負荷電流定格による制約があり、商用電源駆動時の始動特性と異なります。インバータ駆動時の始動トルクは商用電源駆動時より小さな値になりますが、電圧／周波数(V／f)パターンのトルクブースト量の調整やベクトル制御の採用で始動トルクを改善することができます(モータ特性で変わりますが、センサレスベクトル制御時に200%)。さらに大きな始動トルクを必要とする場合は、インバータ容量をアップするとともにモータ容量もアップすることを検討してください。

インバータを設置・配線・運転するときに

○設置・配線について

【 設置上の注意 】

(1)高温、多湿、結露、凍結する場所、または、水のかかる場所、腐食性ガス、爆発性ガス、可燃性ガス、オイルミスト、じんあい、金属粉の多い悪環境は避けて、清潔な場所に設置してください。または浮遊物が侵入しない「密閉タイプ」の盤内に収納してください。盤内に収納する場合には、インバータの周囲温度が許容温度内となるように盤寸法や盤内冷却方式を検討してください。

(2)インバータは局部的に高温になるところがありますので、木材などの可燃材料に取り付けず、金属などの不燃物に取り付けてください。

(3)取り付け方向は、縦長方向を上下として取り付けてください。

【 配線上の注意 】

・ノーヒューズ遮断器(MCCB)の設置

(1)電源側には配線保護用としてノーヒューズ遮断器を設けてください。

(2)ノーヒューズ遮断器のON／OFFによる頻繁な運転／停止は避けてください。頻繁な運転／停止を行う場合には、制御端子F(またはR)−CC間のON／OFFで行ってください。

・電磁接触器(MC)の設置(一次側)

(1)停電、サーマルリレーのトリップ、インバータの保護回路動作後の再始動防止を行う場合には、インバータの電源側に電磁接触器を設置します。

(2)本インバータは故障検出リレー(FL)を内蔵しているので、この接点を一次側電磁接触器の操作回路に接続すれば、インバータ保護回路動作時に電磁接触器の開放が行えます。

(3)インバータは電磁接触器がなくても使用できます。この場合、インバータ保護回路動作時の一次側回路の開放はノーヒューズ遮断器で行ってください。

(4)一次側電磁接触器のON／OFFによる頻繁な運転／停止は避けてください。

(5)頻繁な運転／停止を行う場合には、制御端子F(またはR)−CC間のON／OFFで行ってください。

(6)電磁接触器(MC)の励磁コイルにはサージキラーを付けてください。

(7)インバータに制動抵抗器を接続する場合、制動抵抗器内蔵のサーマルリレーが動作した際には、インバータの一次側電源が遮断されるよう、サーマルリレーの接点で、一次側電磁接触器をOFFにするようにシーケンスを組んでください。

・電磁接触器(MC)の設置(二次側)

(1)原則として、インバータとモータの間に電磁接触器を設けて、運転中にON／OFFしないでください(運転中に二次側をON／OFFすると、インバータに大きな電流が流れて故障の原因になります)。

(2)インバータの停止中に、モータを切換える場合や、商用電源との切換えを行うために電磁接触器を設けることは支障ありません。なお、商用電源がインバータの出力端子に印加されないように、必ずインターロックをとってください。

・外部信号

(1)リレーは微小電流用を使用してください。リレーの励磁コイルにはサージキラーを付けてください。

(2)制御回路の配線は、シールド線またはツイスト線を使用してください。

(3)制御端子(FLA, FLB, FLCを除く制御端子)は電子回路のため、入力信号は必ず主回路と絶縁(回路的に)してください。

・サーマルリレーの設置

(1)本インバータは電子サーマルによる過負荷保護機能を内蔵しています。ただし、次のような場合には、電子サーマル保護レベルの調整や使用するモータに適したサーマルリレーを、インバータとモータの間に設置してください。

(a)標準仕様の適用モータ出力よりも小さなモータを単独で運転する場合

(b)複数台のモータを同時に運転する場合

(2)本インバータでは定トルクモータ「東芝VFモータ」を運転する場合は電子サーマルの保護特性をVFモータ用設定に切換えてください。

(3)モータを低速運転する場合の保護を十分に行うためには、巻線埋込形のサーマルリレー付モータの採用をお奨めします。

・配線

(1)インバータの出力端子(U/T1, V/T2, W/T3)に、入力電源を接続すると、インバータが破損します。電源投入前には配線誤りがないように十分確認してください。

(2)直流端子(PA/+、PO、PC/-)は専用オプションを接続するための端子です。専用オプション以外の他の機器を配線しないでください。

(3)インバータの電源を遮断しても、インバータ内部のコンデンサ放電に時間がかかりますので、配線、点検などを行う場合は、入力電源を遮断して15分以上経過した後に、チャージランプの消灯およびテスタなどで直流主回路電圧を確認したうえで行ってください。

・接地

インバータおよびモータは必ず接地して使用してください。インバータを接地する場合は、必ずインバータの接地端子を使用してください。

○運転上の注意

(1)インバータは、異常発生時には保護機能が動作し、出力を停止しますが、このときモータを急停止させることはできません。このため、非常停止が必要な機械設備・装置には、機械式停止・保持機能を設けてください。

(2)インバータにて、繰り返し負荷がかかる機械・装置を運転する場合、運転・停止の際に大きな電流が繰り返し流れると、インバータ内蔵の半導体素子が熱疲労を生じ、寿命が短くなる場合があります。始動電流・負荷電流を低く抑制する、あるいはPWMキャリア周波数を低く設定することにより、寿命を伸ばすことが可能です。始動電流を抑制できない場合は、インバータ容量を大きくして、電流に対して余裕を持たせるなどの対策を行ってください。

モータを可変速するときに

○標準モータへの適用

・振動

インバータでの運転は、商用電源での運転と比較すると、軽負荷の振動が若干大きくなります。振動は、モータを機械の基礎にしっかりとセットし、負荷運転を行うことでほとんど問題はなくなりますが、基礎が弱く、軽負荷の場合には、機械系との共振により振動が大きくなることがあります。この場合、ジャンプ周波数機能を使用し、共振周波数を避けて運転する、またはPWMキャリア周波数の変更でも効果があります。

・騒音

インバータでの運転では、モータの磁気騒音はPWMキャリア周波数によって変化します。PWMキャリア周波数を高く設定し、運転した場合、商用電源での運転とほぼ同じレベルになります。また、モータの定格回転数以上で運転すると風音が大きくなります。

・減速機、ベルト、チェーンなど

モータと負荷機械との間にオイル潤滑方式の減速機や変速機を使用している場合は、低速時のオイル潤滑が悪くなりますのでご注意ください。60Hzを超える高速範囲で運転する場合は、減速機、ベルト、チェーンなどの動力伝達機構の騒音、強度、寿命などの問題が生じる場合があります。

・周波数

60Hzを超える周波数で運転する場合には、許容運転範囲をモータメーカにお問い合わせください。

・始動方式

スター・デルタ始動方式のモータをインバータで駆動する場合は、デルタ接続に固定してください。モータ回転中に巻線の切換え(スター・デルタ切換え)を行うと、インバータの保護機能が動作する場合があります。

○特殊モータへの適用

・ギヤモータ

インバータとギヤモータを組み合わせて使用する場合には、商用電源での運転と比較し損失が増加したり、低速時の潤滑が問題となります。また60Hzを超える高速範囲で運転する場合、騒音や温度上昇が高くなることがありますので、運転連続使用可能範囲はメーカにお問い合わせください。

・プレミアムゴールドモートル
(トップランナー規制対応)
東芝産業機器システム(株)製

インバータ駆動による可変速運転でも、モータ効率が高いので、標準モータ運転時より高い効率で使用できます。また、可変速範囲は、1:10(6~60Hz)の100%定トルク運転(4極機、6極機で対応)が可能で可変速運転の機械への採用も容易で、大きな省エネ効果が得られます。

・極数変換モータ

極数変換モータはインバータで運転できますが、極数の切換えはモータが停止してから行ってください。モータ回転中に行うと、インバータの保護機能が動作する場合があります。

・水中モータ

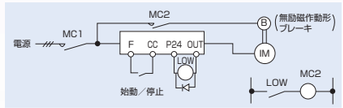
水中モータは定格電流が大きくなっておりますので、インバータの容量を選定するときは、モータの定格電流がインバータの定格電流以下になるようにしてください。また、インバータとモータ間の配線距離が長くなる場合は、電圧降下によりモータの最大トルクが低下しますので、推奨配線機器に記載の電線サイズよりも太いケーブルで配線してください。また、漏れ電流の増加をきたしますので、漏電遮断器の選定の際にもご注意ください。

・単相モータ

単相モータには始動用の遠心力スイッチやコンデンサが付属しているため、インバータ運転はできません。インバータで単相モータを駆動した場合、単相モータ内部のスイッチやコンデンサを破損することがあります。電源が単相の場合には、単相電源入力用インバータで三相200Vを出力し、三相モータを運転することができます。(専用インバータと三相モータが必要です。)

・ブレーキモータ

ブレーキモータを使用する場合、ブレーキ回路をそのままインバータの出力側に接続すると始動時に電圧が低くなるためブレーキの開放ができなくなります。ブレーキモータを使用する場合は、図のようにブレーキ回路をインバータの電源側に接続してください。一般にブレーキモータを使用した場合には、低速領域にて騒音が大きくなることがあります。



・防爆形モータ

耐圧防爆形モータを駆動する場合は、インバータとモータを組み合わせた状態で防爆検定を取得する必要があります。既設の防爆形モータを駆動する場合も同様です。防爆検定を受検済みのインバータ駆動形防爆モータもありますので、別途お問合せください。

なお、インバータ本体は非防爆構造ですので、防爆地区には設置せず、必ず爆発性ガスのない場所に設置してください。

電源への高調波と高調波抑制対策ガイドライン

・電源への高調波とその影響について

高調波とは、商用電源の正弦波波形(基本周波数:50Hzまたは60Hz)の整数倍の周波数を持つ正弦波波形のことを示しています。商用電源に高調波が含まれた波形は、ひずみ波となります。ひずみ波の発生源は、機器の入力側の整流回路と平滑回路です。機器から発生した高調波が電気設備およびその他の機器に影響(進相コンデンサやリアクトルの過熱など)を及ぼす場合があります。

・高調波抑制対策ガイドライン

本インバータは高調波発生機器で、高調波抑制対策ガイドラインの対象製品です。

インバータから発生する高調波電流は、電源側や同一電力系統に接続されている他の機器へ影響を与えるため、高調波抑制対策ガイドラインが制定されました。

特定需要家で使用されるインバータは「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」の適用対象機器です。Ki(換算係数)および高調波電流発生量は表1によります。

「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」

高圧又は特別高圧で受電する需要家において、高調波発生機器を新設、増設又は更新する際にその需要家から流出する高調波電流の上限値を規定したものです。高調波電流の上限値を超える場合には、上限値以下になるような対策を施すことが必要です。

・インバータの高調波抑制指針

上記ガイドラインに該当しない需要家に対して、社団法人日本電機工業会では、総合的な高調波抑制を啓発していくとの見地から、入力電圧が100Vクラス又は200Vクラスで、かつ入力電流20A以下のインバータについて、高調波電流に対する指針を設けています。この指針に対応するために、入力リアクトルまたは直流リアクトルを接続することを推奨しています。このリアクトルについては、周辺機器のページをご参照ください。

本高調波抑制指針には次の容量が該当します。

①単相100Vクラス　0.75kW以下
②単相200Vクラス　2.2kW以下
③三相200Vクラス　3.7kW以下

表1　高調波電流発生量

回路分類	回路種別		換算係数Ki	高調波電流発生量(%)							
				5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
3	三相ブリッジ(コンデンサ平滑)	リアクトルなし	K31=3.4	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
		リアクトルあり(交流側)	K32=1.8	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
		リアクトルあり(直流側)	K33=1.8	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
		リアクトルあり(交・直流側)	K34=1.4	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

廃棄についてのお願い

本ユニットを廃棄する場合は、専門の産業廃棄物業者(*)に依頼してください。依頼せずに処理すると、コンデンサの爆発や有毒ガスの発生により、けがの原因となります。

(*)専門の廃棄物処理業者とは、「産業廃棄物収集運搬業者」、「産業廃棄物業者」を言います。産業廃棄物の収集・運搬および処分は認可を受けていない者が行うと、法律により罰せされます。(「廃棄物の処理並びに清掃に関する法律」)

標準価格／納期

(価格・納期は変更される場合があります。)

	入力電圧クラス	形　式	標準価格(円)	納　期
インバータ本体	三相200V	VFNC3-2001P	47,500	◎
		VFNC3-2002P	51,100	◎
		VFNC3-2004P	57,600	◎
		VFNC3-2007P	68,400	◎
		VFNC3-2015P	89,800	◎
		VFNC3-2022P	104,400	◎
		VFNC3-2037P	122,000	◎
	単相200V	VFNC3S-2001PL	57,000	◎
		VFNC3S-2002PL	63,000	◎
		VFNC3S-2004PL	70,200	◎
		VFNC3S-2007PL	82,800	◎
		VFNC3S-2015PL	106,500	◎
		VFNC3S-2022PL	123,000	◎
	単相100V	VFNC3S-1001P	61,200	◎
		VFNC3S-1002P	70,200	◎
		VFNC3S-1004P	79,200	◎
		VFNC3S-1007P	88,000	◎

*価格には消費税は含まれていません。　　納期:◎見込生産機種

東芝インバータシリーズラインアップ